

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月27日

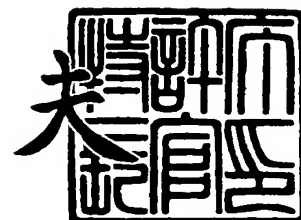
出願番号  
Application Number: 特願2003-088677  
[ST. 10/C]: [JP2003-088677]

出願人  
Applicant(s): 株式会社デンソー

2004年 2月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3009115

【書類名】 特許願

【整理番号】 3P012

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00

【発明の名称】 車両用空調装置

【請求項の数】 2

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 義則 毅

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 中川 剛

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100076473

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 飯田 昭夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 050212

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0101375

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用空調装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空調装置本体部と、  
運転者の脈波を検出するために運転者用シートに設けられる脈波センサと、  
前記運転者用シートの振動を検出するために該運転者用シートに設けられる振動センサと、  
前記脈波センサの検出信号と前記振動センサの検出信号とに基づき脈波成分を抽出する脈波抽出手段と、  
前記脈波抽出手段により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定し、該判定した疲労に応じた指令信号を前記空調装置本体部に対して出力する疲労判定手段と  
を備えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 2】 前記脈波センサは前記運転者用シートにおける着座圧の高い部位に設けられると共に前記振動センサは前記運転者用シートにおける着座圧の低い部位に設けられることを特徴とする請求項 1 記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用空調装置、特に、運転者の疲労を判定し、判定した疲労に応じて空調制御を行なう車両用空調装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、車両用空調装置として、空調装置本体部と、運転者の脈波を検出するために運転者用シートに設けられる圧力センサと、圧力センサからの検出信号に基づいて運転者の疲労を推定（判定）し、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体に出力する疲労判定手段とを備える車両用空調装置が提案されている。

【0 0 0 3】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記従来の車両用空調装置によると、圧力センサの検出信号に、運転者の脈波成分の他、運転者自身による体動及び車両の走行に伴い発生する運転者の体動によるノイズ成分も含まれるため、疲労判定手段において運転者の疲労を的確に判定することが困難であり、精度の高い疲労判定を行えない。したがって、運転者が疲労していないときに疲労用の空調制御が行なわれて運転者の体感を損なうことになったり、あるいは、運転者が疲労しているときに通常の空調制御しか行なわれず、疲労用の空調制御が有効に働かない場合が生じる。

**【0004】**


本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決し、精度の高い疲労判定を行うことを可能にし、よって、運転者の体感を損なわず、しかも、疲労用の空調制御を有効に働かせることができる車両用空調装置を提供することを目的とする。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

請求項1に係る車両用空調装置は、空調装置本体部と、運転者の脈波を検出するために運転者用シートに設けられる脈波センサと、運転者用シートの振動を検出するために運転者用シートに設けられる振動センサと、脈波センサの検出信号と振動センサの検出信号とに基づき脈波成分を抽出する脈波抽出手段と、脈波抽出手段により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定し、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部に対して出力する疲労判定手段とを備えることを特徴とする。

**【0006】**

請求項1に係る車両用空調装置において、脈波センサの検出信号には、運転者の脈波成分の他に運転者自身による体動及び車両の走行に伴い発生する運転者の体動によるノイズ成分（振動成分）も含まれる。一方、振動センサの検出信号は、運転者自身による体動及び車両の走行に伴い発生する運転者の体動による振動成分のみからなり、運転者の脈波成分を含まないようにする。脈波抽出手段は、振動センサの検出信号に含まれる振動成分は脈波センサの検出信号に含まれるノイズ成分（振動成分）に対応するものであるとして捉え、脈波センサの検出信号



に含まれる脈波成分及びノイズ成分（振動成分）から脈波成分のみを抽出するための処理を行う。疲労判定手段は、脈波抽出手段により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定する。そして、疲労判定手段は、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部に対して出力する。空調装置本体部は指令信号にしたがって空調制御を行ない、指令信号が「疲労時の空調制御」を指示している場合には、例えば疲労度に応じて疲労を回復させるために空気吹出温度を現在の温度よりも高温に設定し、また、指令信号が「非疲労時の空調制御」を指示している場合には、通常のカート制御を続行する。

**【 0 0 0 7 】**

したがって、請求項 1 に係る車両用空調装置によると、精度の高い疲労判定を行うことが可能になり、よって、運転者の体感を損なわず、しかも、疲労用の空調制御を有効に働かせることが可能となる。

**【 0 0 0 8 】**

請求項 2 に係る車両用空調装置は、請求項 1 において、脈波センサは運転者用シートにおける着座圧の高い部位に設けられると共に振動センサは運転者用シートにおける着座圧の低い部位に設けられることを特徴とする。

**【 0 0 0 9 】**

請求項 2 に係る車両用空調装置において、脈波センサを運転者用シートにおける着座圧の高い部位に設けたことにより、脈波センサの検出信号中の脈波成分のレベルは大きいものとなる。このことは、着座圧の高い部位においては血圧測定と同様血管が圧迫され、血流が圧迫された血管にぶつかるときに生じる振動及び音が大きなものとなるためである。したがって、脈波センサの検出信号中のノイズ成分は、信号成分としての脈波成分と比べて小さいものとなる。また、振動センサを運転者用シートにおける着座圧の低い部位に設けたことにより、振動センサの検出信号に、この検出信号にとってはノイズとなる脈波成分を含ませないようにすることができる。

**【 0 0 1 0 】**

したがって、請求項 2 に係る車両用空調装置によると、脈波センサの検出信号は脈波成分を主体としたものとなり、また、振動センサの検出信号は振動成分の

みからなるものであるため、脈波抽出手段において精度の高い脈波成分の抽出が可能となる。

#### 【0 0 1 1】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

#### 【0 0 1 2】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る車両用空調装置のブロック構成図、図 2 及び図 3 は、図 1 図示の脈波抽出手段及び疲労判定手段が実行する処理を表した一連のフローチャートをそれぞれ示す。

#### 【0 0 1 3】

図 1 において、車両用空調装置は、通常のアキュムレータ部 1 つまみエバポレータ、ヒータコア、ブロワモータなどを備え、車内又は車外から空気を取り込み、この取り込んだ空気を熱交換し、熱交換後の空気を車内に吹出す空調装置本体部 1 の他に、脈波センサ 2、振動センサ 3、脈波抽出手段 4 及び疲労判定手段 5 を備える。

#### 【0 0 1 4】

脈波センサ 2 は、運転者の脈波を検出するために運転者用シート 6 に設けられる圧力センサである。この脈波センサ 2 の検出信号には、運転者の脈波成分の他に運転者自身による体動及び車両の走行に伴い発生する運転者の体動によるノイズ成分（振動成分）も含まれる。この脈波センサ 2 は、運転者用シート 6 における着座圧の高い部位に設けることが好ましく、このように設置した場合、脈波センサ 2 の検出信号中の脈波成分のレベルは大きいものとなる。このことは、着座圧の高い部位においては血圧測定と同様血管が圧迫され、血流が圧迫された血管にぶつかるときに生じる振動及び音が大きなものとなるためである。したがって、脈波センサ 2 の検出信号中のノイズ成分は、信号成分としての脈波成分と比べて小さいものとなる。

#### 【0 0 1 5】

振動センサ 3 は、運転者用シート 6 の振動を検出するために運転者用シート 6 に設けられる圧力センサである。この振動センサ 3 の検出信号は、運転者自身に

よる体動及び車両の走行に伴い発生する運転者の体動による振動成分のみからなり、運転者の脈波成分を含まない。この振動センサ 3 は、運転者用シート 6 における着座圧の低い部位に設けることが好ましく、このように設置した場合、振動センサ 3 の検出信号に、この検出信号にとってはノイズとなる脈波成分を含ませないようにすることができる。

#### 【0016】

脈波抽出手段 4 は、脈波センサ 2 の検出信号つまり脈波センサ信号と振動センサ 3 の検出信号つまり振動センサ信号とに基づき脈波成分を抽出する演算処理手段である。脈波抽出手段 4 は、振動センサ 3 の検出信号に含まれる振動成分は脈波センサ 2 の検出信号に含まれるノイズ成分（振動成分）に対応するものであるとして捉え、脈波センサ 2 の検出信号に含まれる脈波成分及びノイズ成分（振動成分）から脈波成分のみを抽出するための処理を行う。

#### 【0017】

疲労判定手段 5 は、脈波抽出手段 4 により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定し、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部 1 に対して出力する演算処理手段である。疲労判定手段 5 は、脈波抽出手段 4 により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定する。そして、疲労判定手段 5 は、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部 1 に対して出力する。

#### 【0018】

空調装置本体部 1 は指令信号にしたがって空調制御を行ない、指令信号が「疲労時の空調制御」を指示している場合には、例えば疲労度に応じて疲労を回復させるために空気吹出温度を現在の温度よりも高温に設定し、また、指令信号が「非疲労時の空調制御」を指示している場合には、通常の空調制御を続行する。

#### 【0019】

次に、脈波抽出手段 4 及び疲労判定手段 5 が実行する処理を図 2 及び図 3 に基づいて説明する。

#### 【0020】

まず、脈波センサ 2 の検出信号つまり脈波センサ信号  $f_m(t)$  を取り込むと共に振動センサ 3 の検出信号つまり振動センサ信号  $f_s(t)$  を取り込む（ステップ

S1, S2)。

#### 【0021】

次に、脈波センサ信号  $f_m(t)$  と振動センサ信号  $f_s(t)$  とに基づいて脈波成分  $f_{ms}(t)$  を抽出する (ステップ S3)。この脈波成分  $f_{ms}(t)$  は、脈波センサ信号  $f_m(t)$  から振動センサ信号  $f_s(t)$  に定数  $k$  を乗算した値  $k \cdot f_s(t)$  を減算する、つまり、 $f_{ms}(t) = f_m(t) - k \cdot f_s(t)$  を演算することによって求める。

#### 【0022】

次に、脈波ピーク時間間隔  $ppi(tp)$ 、つまり、ピークの出現時間毎の、脈波成分の隣り合うピーク間の時間間隔  $ppi(tp)$  を算出する (ステップ S4)。

#### 【0023】

次に、脈波ピーク時間間隔の時系列データリサンプリングを行ない、リサンプリング時系列データ  $ppi(n)$  ( $n=1 \sim 10$ ) を求める (ステップ S5)。具体的に説明すると、横軸にピークの出現時間を、縦軸にピーク出現時間毎の脈波ピーク時間間隔をとり、まず、ピーク出現時間毎の脈波ピーク時間間隔をプロットし、次に、脈波ピーク時間間隔のプロット点を滑らかな曲線で結び、この曲線を基に単位時間例えば 1 秒毎のピーク時間間隔を所定時間例えば 10 秒間分だけ求める。

#### 【0024】

次に、平均脈拍数  $hr$  を算出する (ステップ S6)。具体的には、リサンプリング時系列データ  $ppi(n)$  の 10 秒間の平均値  $average(ppi(n))$  を求め、1 分間の平均脈拍数  $hr$  を演算式： $hr = 60 / average(ppi(n))$  から求める。

#### 【0025】

次に、脈拍数変化率 (%) を求める (ステップ S7)。脈拍数変化率 (%) は、 $100 \times (\text{平均脈拍数 } hr(i) - \text{平均脈拍数 } hr(i-1)) / \text{平均脈拍数 } hr(i-1)$  を演算することによって求める。

#### 【0026】

次に、脈拍数変化率 (%) が -10 より大きいかな否かを判定して、運転者が疲

労しているか否かの判定を行なう（ステップS8）。

#### 【0027】

脈拍数変化率（％）が－10よりも大きく、運転者が疲労していると判定した場合は、設定温度変更のための指令信号を空調装置本体部1に出力し（ステップS9）、処理を終了する。ここで、設定温度の変更は、血流の改善により疲労回復を図るために、例えば現在の設定温度を所定温度だけ上昇させるようにする。

#### 【0028】

一方、脈拍変化率（％）が－10以下であり、運転者が疲労していないと判定した場合は、現在の設定温度を維持するようにし、処理を終了する。

#### 【0029】

以上説明したように、本実施形態に係る車両用空調装置は、空調装置本体部1と、運転者の脈波を検出するために運転者用シート6に設けられる脈波センサ2と、運転者用シート6の振動を検出するために運転者用シート6に設けられる振動センサ3と、脈波センサ2の検出信号と振動センサ3の検出信号とに基づき脈波成分を抽出する脈波抽出手段4と、脈波抽出手段4により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定し、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部1に対して出力する疲労判定手段5とを備える。

#### 【0030】

このため、本実施形態に係る車両用空調装置によると、精度の高い疲労判定を行うことが可能になり、よって、運転者の体感を損なわず、しかも、疲労用の空調制御を有効に働かせることが可能となる。

#### 【0031】

また、脈波センサ2を運転者用シート6における着座圧の高い部位に設け、かつ、振動センサ3を運転者用シート6における着座圧の低い部位に設けたことにより、脈波センサ2の検出信号は脈波成分を主体としたものとなり、また、振動センサ3の検出信号は振動成分のみからなるものであるため、脈波抽出手段4において精度の高い脈波成分の抽出が可能となる。

#### 【0032】

なお、上記実施形態では、脈波センサ2及び振動センサ2として各々1個ずつ

設けているが、各々複数設けるようにしてもよく、その場合、脈波センサ 2 については最大圧となるセンサの検出信号を脈波成分の抽出に用い、かつ、振動センサ 3 については最小圧となるセンサの検出信号を脈波成分の抽出に用いるようにする。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

本発明の車両用空調装置によると、精度の高い疲労判定を行うことが可能になり、よって、運転者の体感を損なわず、しかも、疲労用の空調制御を有効に働かせることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施形態に係る車両用空調装置のブロック構成図である。

##### 【図 2】

図 1 図示の脈波抽出手段及び疲労判定手段が実行する処理を表した一連のフローチャートの前半部分である。

##### 【図 3】

図 1 図示の脈波抽出手段及び疲労判定手段が実行する処理を表した一連のフローチャートの後半部分である。

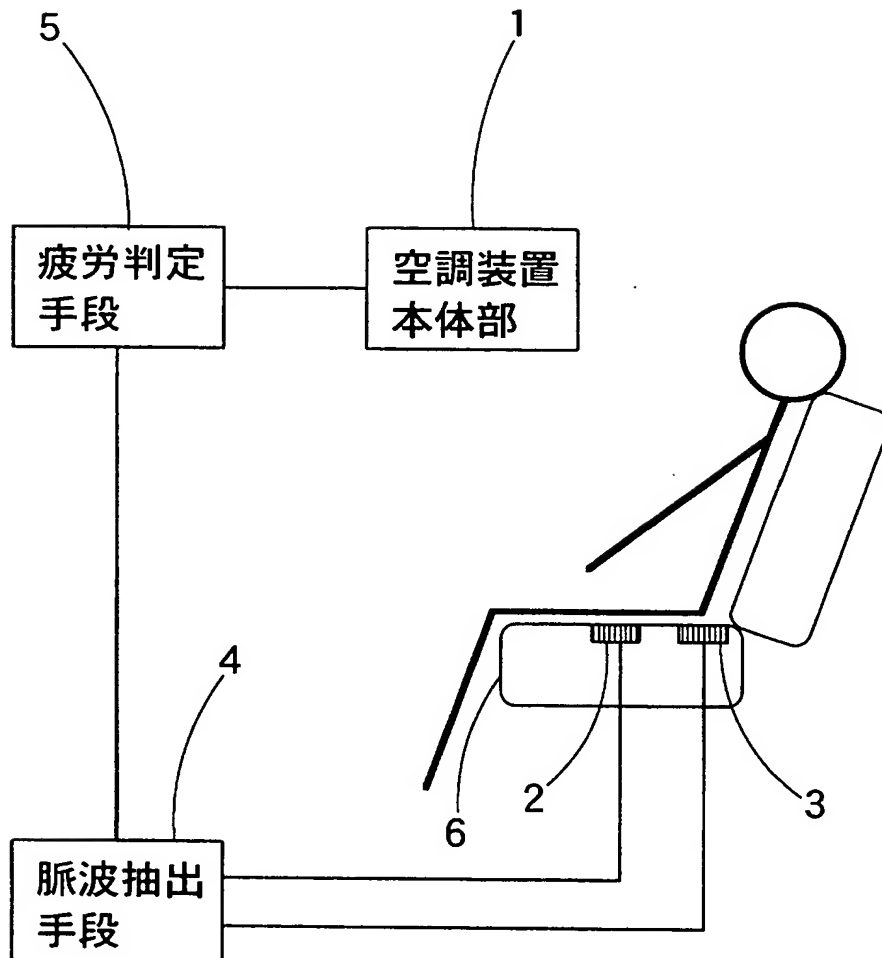
#### 【符号の説明】

- 1 空調装置本体部
- 2 脈波センサ
- 3 振動センサ
- 4 脈波抽出手段
- 5 疲労判定手段

【書類名】

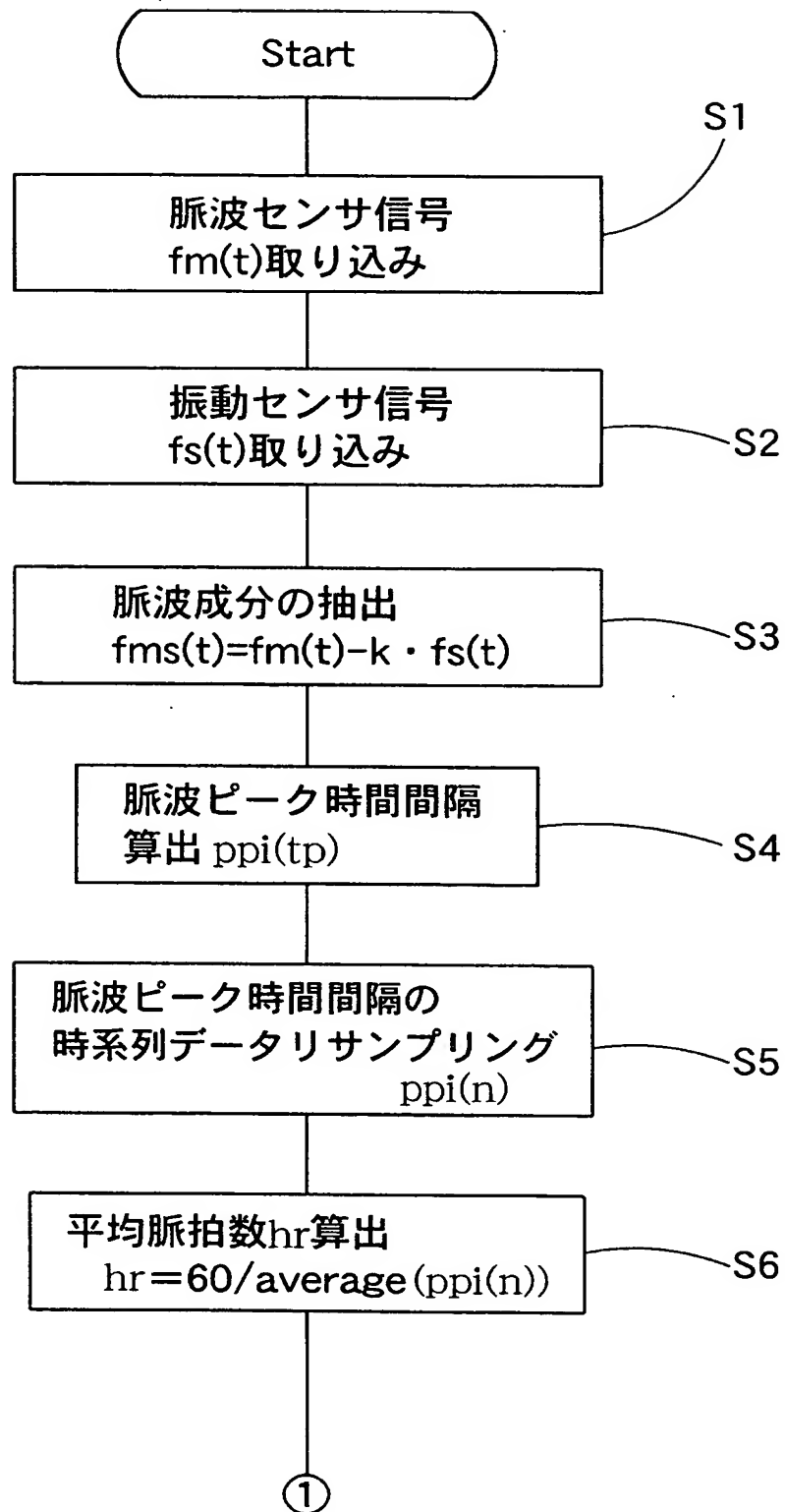
図面

【図 1】

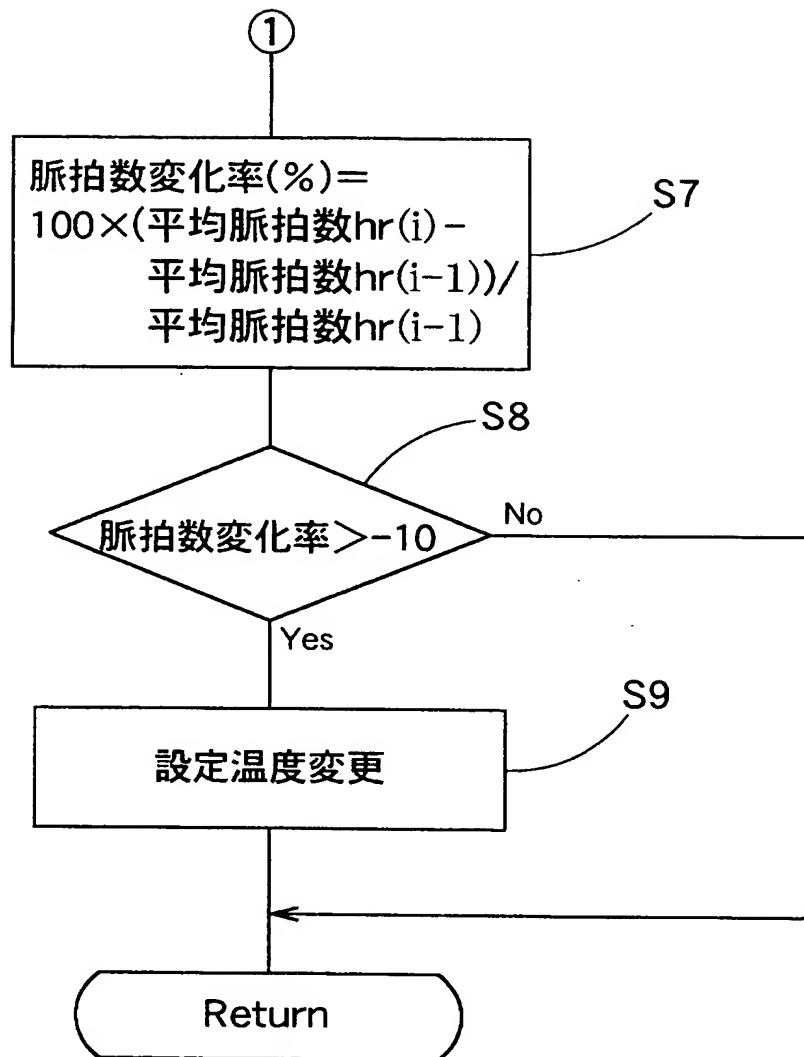




【図 2】



【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 精度の高い疲労判定を行うことにより、運転者の体感を損なわず、しかも、疲労用の空調制御を有効に働かせること。

**【解決手段】** 車両用空調装置は、空調装置本体部 1 と、運転者の脈波を検出するために運転者用シート 6 に設けられる脈波センサ 2 と、運転者用シート 6 の振動を検出するために運転者用シート 6 に設けられる振動センサ 3 と、脈波センサ 2 の検出信号と振動センサ 3 の検出信号とに基づき脈波成分を抽出する脈波抽出手段 4 と、脈波抽出手段 4 により抽出された脈波成分に基づいて運転者の疲労を判定し、判定した疲労に応じた指令信号を空調装置本体部 1 に対して出力する疲労判定手段 5 とを備える。

**【選択図】** 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー